

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO FORESTAL



Estimación Poblacional de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) con el Método Directo de Transectos Nocturnos con Luz Artificial, en Ejido Buñuelos, Saltillo, Coahuila

Por:

JOSÉ GUADALUPE LÓPEZ HERNÁNDEZ

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO FORESTAL

Saltillo, Coahuila, México

Junio del 2013.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO FORESTAL

Estimación Poblacional de Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) con el Método Directo de Transectos Nocturnos con Luz Artificial, en Ejido Buñuelos, Saltillo, Coahuila

Por:

JOSÉ GUADALUPE LÓPEZ HERNÁNDEZ

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

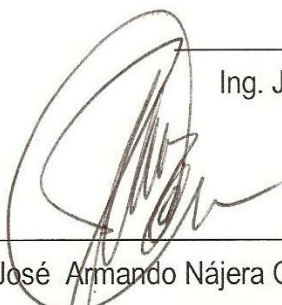
INGENIERO FORESTAL

Aprobada



Ing. José Antonio Ramírez Díaz

Asesor Principal



M.C. José Armando Nájera Castro

Coasesor



Ing. Sergio Braham Sabag

Coasesor

Dr. Leobardo Bañuelos Herrera

Coordinador de la División de Agronomía

Coordinación
División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México

Junio del 2013.

El presente trabajo fue apoyado y realizado como parte del proyecto de investigación 1330-3613-2186 “**Estimación poblacional de venado cola blanca *Odocoileus virginianus miquihuanensis*, *O.v. Texanus* y otras especies de fauna silvestre en la región sureste y norte del Estado de Coahuila**”. Mismo que estuvo bajo la supervisión y responsabilidad del Ing. José Antonio Ramírez Díaz.

DEDICATORIA

A DIOS

Por regalarme la vida y salud para poder hacer realidad mis sueños y metas en la vida, así como también por estar siempre conmigo en los estragos que tiene la vida y darme fuerzas para levantarme, por haber conocido personas maravillosas en este mundo entre ellas mis padres, hermanos, amigos y la mujer que me ha hecho feliz Brenda Ozuna.

A MIS PADRES

Carlos López López y María Julieta Hernández Hernández por el gran amor que me han demostrado cada día de mi vida, por apoyarme en todo momento en las buenas y en las malas y por hacer de mí un hombre de bien, por enseñarme el valor de la humildad, por darme apoyo incondicional en toda mi formación académica.

A MIS HERMANOS

Pedro López Hernández, Ernestina López Hernández, Martha López Hernández, Marilú López Hernández, julio cesar López Hernández. Por demostrarme un gran cariño y afecto entre todos nosotros, así como nuestros padres nos enseñaron y por todo su apoyo incondicional en los momentos difíciles de mi vida. Los ¡LOS AMO!

A TODA MI FAMILIA

A todos mis tíos, tías, primos y primas. Por todos sus consejos, apoyo y cariño desinteresadamente hacia mí, por haber tenido siempre la fe en DIOS de que su sobrino terminaría la carrera y sería alguien en la vida aun con las carencias económicas de mis padres.

A aquellos que más que apoyo moral siempre se preocuparon por que no me faltara nada: Ing. Miguel Ángel Santis López, Nena López López, Rosy Hernández. Mi abuelita Fortunata López Nájera y a toda la familia López Jiménez, por darme alojamiento, cariño y por dejarme ser parte de la familia en alguna etapa de mi formación como profesionalista. ¡GRACIAS!

AGRADECIMIENTOS

A todas las instituciones anteriores por las que me vine formando académicamente: Esc. Prim. "Venustiano Carranza", a la secundaria "Moctezuma Pedrero", la preparatoria "Pfr. Fortunato Argueta Robles". Gracias por haberme alojado como alumno y por ser pioneros de mis conocimientos adquiridos durante cada nivel académico.

A MI ALMA MATER, LA UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO por abrirme las puertas y por brindarme la oportunidad de realizar mis sueños, por brindarme a manos llenas todas las facilidades para culminar mi formación académica profesional, te llevaré con orgullo y presumiré de ti en cada oportunidad que la vida me presente, realmente es un orgullo enorme ser un buitre de la narro. ¡Gracias!

Al Departamento Forestal y a toda la planilla de docentes y administrativos, que se preocuparon por la integridad de mi persona, por regalarme sus conocimientos académicos así, como moral que me han formado como una persona íntegra.

Al Ing. José Antonio Ramírez Díaz por aceptarme en primera instancia como su tesista y posteriormente por brindarme todos los apoyos, tanto económicos, como sus conocimientos para la realización de esta investigación. Además por brindarme también su amistad y confianza. Así como también al MC. José Armando Nájera Castro Y Sergio Braham Sabag por aceptar ser mis asesores en esta investigación.

A las familias que siempre se preocuparon por mi durante el tiempo que estuve aquí en saltillo, abencerraje Rodríguez, García Rodríguez, Araiza Martínez y Cisneros Silva.

A todos mis amigos de generación por su comprensión, apoyo, compañerismo, convivencias, consejos, y compañeros de la UAAAN que me regalaron su amistad. Porque nunca me han dejado solo y estoy seguro que nunca lo harán, que me apoyaran mientras puedan, con mucho respeto, admiración y lleno de

alegría de que por fin puedo mencionarlos en estos renglones como todos unos ingenieros.

A quienes veo como hermanos al: Ing. Cesar Alberto Ozuna Gómez, Ing. Cecilio F. Ruíz Hernández, Ing. Adrián Hernández Ramos, Ing. José J. Roblero Morales, Ing. Héctor Morales Ramos Ing. Eduard D. Pascasio Hernández, Fernando D. Tamayo Hernández, Aristeo López, Ing. Saúl Mejía López, Ing. Inocencia Matus, Ing. Abigail Amaro.

A la casa NARRO, espacio que me ha cobijado desde que llegué a la universidad, donde me he sentido tan bien, pero eso lo han hecho las magníficas personas que conviví con ellos, ahora todos unos ingenieros y los que faltan primero Dios lo serán creo en ellos: ing. Selene Can Yam, Ing. Marisol Tuz Yam, Ing. Laurita Bonifáz Lopez (Bon-ice), Ing. Idalia Zúñiga Barrios, Ing. Edilberto Pérez, y a mi hermano futuro Ing. Julio Cesar López Hernández.

A Naturuúm Vivero S. C. DE R. L. DE C. V. por aceptarme en primera instancia para realizar mi semestre de prácticas profesionales, por prestarme sus instalaciones y apoyo técnico para la realización de un buen desempeño. Infinitamente al Lic. Fernando de J. Vázquez Moreno y familia por su apoyo incondicional, comprensión, paciencia y apoyo durante mi estancia en el vivero.

A mis compañeros que me ayudaron en la evaluación en campo para la realización de este proyecto por mencionar a: José Gustavo Nájera Castro (mi primo), Libnin Samuel Pérez Díaz, Gerardo Pérez López. Y A todos los guías que colaboraron ¡GRACIAS!

A todas las autoridades del Ejido Buñuelos y los que conforman la UMA, por prestarme sus terrenos para la realización de este proyecto de investigación. A don José Ángel Charles por la gran confianza de prestarme su casa y sus pertenencias para la estancia en la misma durante todas las salidas que se hicieron a campo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE Página

Contenido

ÍNDICE DE CUADROS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
I.1 Importancia del estudio.....	1
I.2 Problemática.....	2
I.3 Objetivo general.....	2
I.4 Objetivo específico.....	2
I.5 Hipótesis.....	2
I.6 Preguntas de investigación.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1 Clasificación taxonómica del venado cola blanca.....	3
2.2 Descripción de la especie.....	3
2.3 Medidas.....	4
2.4 Distribución del venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	4
2.5 Importancia cinegética.....	5
2.6 Generalidades de la especie.....	7
2.6.1 Hábitat.....	7
2.6.2 Alimentación.....	7
2.6.3 Reproducción.....	8
2.6.4 Depredación.....	9
2.6.5 Longevidad.....	9
2.6.6 Enfermedades.....	9
2.6.7 Socialización.....	10
2.6.8 Migración.....	10
2.6.9 Interacciones.....	10
2.6.10 Estado de conservación.....	11
2.6.11 El fotoperiodo y su relación con el venado cola blanca.....	11

2.7 Características generales del venado cola blanca <i>Odocoileus virginianus miquihuanensis</i>	12
2.8 Métodos más utilizados para la estimación de las poblaciones de venado cola blanca (<i>Odocoileus virginianus</i>).....	13
2.8.1 Monitoreo aéreo con helicóptero.....	13
2.8.2 Recorridos por transectos con luz artificial.....	13
2.8.3 Fototrampeo	14
2.8.4 Dentro de los de tipo indirecto las técnicas utilizadas son:	15
2.9 Selección de los transectos o trayectos.....	15
2.10 Concepto de UMA´S	16
2.10.1 Modalidades de UMAS existentes: Intensivas y Extensivas	16
2.11 Trabajos a fines	17
III.MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1 Descripción del área de estudio	19
3.2 Estratigrafía	20
3.3 Clima.....	20
3.4 Hidrología.....	20
3.5 Vegetación.....	20
3.6 Uso del suelo.....	21
3.7 Descripción del equipo utilizado.....	21
3.8 Procedimiento en campo.....	24
3.8.1 Monitoreo.....	24
3.9 Resultados y Discusión.....	33
V CONCLUSIÓN	38
VI RECOMENDACIONES	41
VII. LITERATURA CITADA	43
ANEXO 1. FORMATO DE CAMPO PARA EVALUAR VENADO COLA BLANCA (<i>Odocoileus virginianus miquihuanensis</i>).....	48

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Especies representativas de la vegetación del Ejido Buñuelos	31
Cuadro 2. Tabla donde se muestra el resumen de la información obtenida ...	33
Cuadro 3. Resultados de densidad poblacional estimada.....	37
Cuadro 4. Estructura poblacional muestreada	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las subespecies de venado cola blanca (<i>O. virginianus</i>) en México. (Modificado de Halls, 1994)	5
Figura 2. Mapa que nos muestra la delimitación de la UMA y el recorrido de los transectos realizados en la investigación.	19
Figura 3. Muestra de los materiales y equipos que nos fueron útiles durante la investigación incluyendo la camioneta y la torreta.	22
Figura 4. Recorrido a pie de sierra “La Pinalienta”	24
Figura 5. Recorrido de transectos a pie (nocturno), sierra “Puerto las borregas”, apoyándonos de una batería de carro para energía de la lámpara.....	25
Figura 6. Recorrido diurno, en sierra “Puerto las borregas”, Ejido Buñuelos.	26
Figura 7. Recorrido nocturno correspondiente a la segunda evaluación.....	27
Figura 8. Recorrido (diurno) del transecto “Sierra del orégano”.	28
Figura 9. Vegetación afectada por incendio en la sierra “Puerto de las borregas”	28

Figura 10. Fin de recorrido tercera evaluación, en camioneta equipada y evaluadores. Sierra “El Gato”	29
Figura 11. Final del transecto número dos por cerca divisoria, en la cuarta salida a campo.	30
Figura 12. Toma de datos antes de empezar el recorrido para tener una referencia del punto inicial.....	30
Figura 13. Vegetación representativa del Ejido Buñuelos.	32

I. INTRODUCCIÓN

En México, la especie de venado cola blanca que tiene un valor económico, estético y cultural presenta una amplia distribución y es altamente apreciado por su valor cinegético, tiene una imagen carismática y contribuye como fuente alimenticia de las poblaciones rurales; razón por la que incorporada cada vez más a las actividades productivas tanto privadas como comunales (Reyna 1997, Villareal 1999). La posibilidad legal de obtener beneficios económicos derivados del aprovechamiento del venado cola blanca, influye en el cambio de actitud para cuidar y recuperar el hábitat y sus poblaciones locales en algunas comunidades rurales del país. (Mandujano & Rico-Gray, 1991; Naranjo *et al.*, 2004)

Por su amplia distribución geográfica (desde el norte de Canadá hasta el Ecuador), la dificultad que implica su caza, su tamaño corporal y la diversidad de formas de sus canastas de astas como trofeo (prácticamente no existe una canasta de astas que sea igual a otra), el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, es sin lugar a dudas, la especie de mamífero mayor de Norteamérica, más codiciada y demandada desde el punto de vista de la cacería deportiva.

Actividad económica que debidamente administrada y organizada, constituye un importante generador de empleos rurales y riqueza para el campo, que se traduce a su vez, en un pilar fundamental, para garantizar la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y los ecosistemas naturales de la región ecológica en donde se lleva a cabo.

I.I Importancia del estudio

Debido al gran auge en la importancia económica en los últimos años del venado cola blanca es indispensable no pasar por alto investigaciones que ayuden a su conservación y manejo, esto para mantener la sustentabilidad de dicha especie.

I.2 Problemática

En México, es relevante resaltar que en la mayor parte del territorio existía al menos una especie de venado (Hall, 1981). Sin embargo en la actualidad han disminuido notablemente las áreas de distribución de las poblaciones de venado, incluso se ha presentado erradicación de poblaciones. Las causas principales son la caza no controlada, aunada a la pérdida de su hábitat. Por lo tanto es necesario y urgente plantear alternativas de manejo para su conservación y aprovechamiento adecuado.(Galindo- Leal & Weber, 1998)

I.3 Objetivo general

Contribuir con datos reales por medio de esta investigación para conocer la situación actual de la especie y tomar las decisiones adecuadas y así optimizar el manejo y tener mejores rendimientos.

I.4 Objetivo específico

Estimar la densidad y estructura poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), en terrenos del Ejido Buñuelos, Saltillo, Coahuila.

I.5 Hipótesis

Ho: La densidad poblacional de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*), en predios del Ejido Buñuelos, Coahuila es alta.

Ha: La densidad poblacional de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) en predios del Ejido Buñuelos, Coahuila es baja.

I.6 Preguntas de investigación

- 1.- ¿La condición del hábitat estará modificada por el sobre pastoreo?
- 2.- ¿La población de venado cola blanca está sujeta a un manejo de la población en este predio?
- 3.- ¿Ha disminuido la población de venado cola blanca en este predio?

II. REVISIÓN DE LITERATURA

En México existen cuatro especies de venados: cola blanca (*Odocoileus virginianus*), bura (*O. hemionus*), temazate café (*Mazama americana*) y temazate rojo (*M. pandora*; Medellín *et al.*, 1998)

Villareal (1999) señala que es relevante resaltar que en todo el territorio continental existía al menos una especie de venado (Hall, 1981). Sin embargo, en la actualidad han disminuido notablemente las áreas de distribución de las poblaciones de venado, incluso se ha presentado erradicación de poblaciones locales. Las causas principales son la caza no controlada, aunada a la pérdida de hábitat de estos ungulados.

Vázquez (1989) menciona que en México, el venado cola blanca es tal vez el animal de caza más importante tanto como desde el punto de vista de la cacería deportiva, y como fuente de proteína animal silvestre. Constituye una de las especies fáusticas de mayor valor e importancia ecológica, ya que puede prosperar y reproducirse con éxito en un amplio rango de condiciones climatológicas, y de hábitat, desde bosques de pino encino, bosques subtropicales, matorrales y hasta desiertos

2.1 Clasificación taxonómica del venado cola blanca

El venado cola blanca taxonómicamente es clasificado de la siguiente manera: orden, *Artiodactyla* (ungulados); suborden, *Rumiantia* (rumiantes); infraorden, *pécora*; superfamilia, *cervidae* (cérvidos); Género, *odocoileus*; Especie, *virginianus* (Ramírez, 2004).

2.2 Descripción de la especie

Villarreal *et al.* (1998) establecen que el venado cola blanca es una especie de cérvido mediano, caracterizado por un cuello largo y relativamente grueso, patas largas, hocico alargado y orejas grandes. Las partes superiores son, durante el verano, de color café castaño brillante o un poco grisáceo y más grisáceo o pardo en el invierno.

El pelaje es blanco en las partes ventrales, la porción inferior de la cola, garganta y una banda alrededor del morro y de los ojos.

El pelaje en invierno se caracteriza por pelos más gruesos, de tipo tubular y rígido. Los juveniles presentan manchas blancas (moteados). Las astas se encuentran en la parte superior de la cabeza, a la altura de las orejas, con una rama principal que se dobla hacia el frente y alrededor de cinco puntas verticales. Existe gran variación, sobre todo de talla, en las diferentes subespecies de este venado. En Norteamérica, los venados pierden las astas entre enero y marzo y las nuevas empiezan a crecer entre abril y mayo, perdiendo la cubierta de piel entre agosto y septiembre. Estas adquieren su talla máxima entre los 4 y 5 años de edad.

2.3 Medidas

Longitud de cabeza y cuerpo: 850 a 2,100 mm (Nowak, 1991; Hall, 1981).

Longitud de la cola: 100 a 350 mm (Nowak, 1991; Hall, 1981).

Altura al hombro: 550 a 1,143 mm (Nowak, 1991; Hall, 1981).

Longitud de la pata trasera: 140 a 229 mm (Hall, 1981).

Longitud de la oreja: Aproximadamente $\frac{1}{2}$ longitud de la cabeza (Nowak, 1991).

Peso: 18 a 215 Kg (Nowak, 1991; Hall, 1981).

2.4 Distribución del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

El venado cola blanca se distribuye desde el sur de Canadá hasta el norte de Chile y Bolivia, área en donde se han registrado 38 subespecies. De estas 38 especies, en México se distribuyen 14 especies (*Odocoileus virginianus acapulcensis*, *O. v. carminis*, *O. v. couesi*, *O. v. mexicanus*, *O. v. miquihuanensis*, *O. v. nelsoni*, *O. v. oaxacensis*, *O. v. sinaloae*, *O. v. texanus*, *O. v. thomasi*, *O. v. toltecus*, *O. v. truei*, *O. v. vereacrusis* y *O. v. yucateensis*) con variaciones en talla corporal, forma de astas, largo de puntas, y color del pelaje (William, 1986).

Medina (1990) señaló que a través de los siglos muchas de las poblaciones de venado cola blanca se adaptaron a los ambientes que actualmente ocupan, otras fueron aisladas por catalismo o por barreras geográficas. Esto ocasiono que muchas quedaran aisladas genéticamente y se modificaran evolutivamente en las diversas y actuales subespecies, las cuales se distinguen, por rasgos drásticos en su talla, peso corporal, conformación de astas y coloración.

Smith (1991) indica que las poblaciones con tamaños corporales más grandes ocurren a mayores latitudes o en zonas elevadas, mientras que las subespecies de menos tamaño ocurren a latitudes cercanas al ecuador o en zonas de menor latitud.



Figura 1. Distribución de las subespecies de venado cola blanca (*O. virginianus*) en México. (Modificado de Halls, 1994)

2.5 Importancia cinegética

Díaz (1996) dice que la fauna silvestre, es un recurso que desde la época prehispánica era parte de la cultura de todos los pueblos, ya que las familias

indígenas desde siempre aprovecharon este recurso para obtener sustento, vestido e incluso la tomaron como parte de sus mitos y rituales.

Los aztecas en el esplendor de Tenochtitlán fueron grandes consumidores de pieles de venado. Las utilizaban para vestido, objetos decorativos, pero en especial, para la elaboración de sus códices, elemento principal para resguardar la memoria histórica del pueblo Mexica. La guerra vio también en la piel del venado una utilidad principal, ya que con ella se manufacturaban escudos para los guerreros. El código Mendocino consigna que cada año se recibían 530 rodales (escudos) corrientes y 69 de ricas plumas. Así el concepto de rancho cinegético actual tiene, al menos en el altiplano de México una fuerte raigambre indígena (Téllez, 1996).

Desde el punto de vista cinegético, el Boone and Crocket Club y Safari Club Internacional clasifica tres de las 14 subespecies que hay en el país y esta es la principal razón por lo que se cuentan con mejores densidades de población de estas subespecies y reciben mayor protección por parte de los ganaderos y propietarios de los predios. La subespecie *texanus* es la más codiciada, como se ve en la Ley Federal de Derechos donde se establecen los montos a pagar por los servicios de flora y fauna; el precio de esta subespecie supera en 100%, al resto de las otras subespecies del país, siendo cazadores extranjeros los mayores consumidores.

Villarreal (1999) menciona las tres subespecies con clasificación cinegética:

- 1.- *Odocoileus virginianus texanus* conocida comúnmente como “texano”, se localiza principalmente en el noreste de Coahuila, norte de Nuevo León y noroeste de Tamaulipas.
- 2.- *Odocoileus virginianus couesi* conocida como “coues”, se localiza principalmente en los estados de Chihuahua y Sonora.
- 3.- *Odocoileus virginianus carminis* conocida popularmente como “venado del Carmen” se localiza en las serranías del norte de Coahuila.

2.6 Generalidades de la especie

2.6.1 Hábitat

Es una especie diurna, con picos de actividad durante el amanecer y atardecer (Nowak, 1991).

Tueller (1998) dice que el hábitat es el lugar donde un animal encuentra alimento, cobertura y agua para sus necesidades biológicas.

Aranda (1980) por su parte ha encontrado que el venado cola blanca se encuentra prácticamente en todos los hábitat, siempre que estos le proporcionen suficiente refugio y alimento. No es común en las partes más secas y abiertas del matorral xerófilo ni en las partes más densas y húmedas del bosque tropical perennifolio.

Moreno (2002) por su parte dice que el hábitat óptimo para el venado cola blanca es aquel en el cual la cantidad y arreglo de las áreas de alimentación, cobertura y cantidad de agua den por resultado un uso máximo de este por la especie, sobre la máxima área disponible, sin que se ejerza presión no asimilable para el hábitat o se deteriore los recursos antes mencionados. La cantidad y calidad relativa de estos componentes, su relación y su arreglo espacial tanto horizontal como vertical, así como su disponibilidad a ser utilizados, determinan que un hábitat sea mejor que otro.

2.6.2 Alimentación

La dieta del venado cola blanca varía enormemente estacional y localmente de una región a otra y es quizá la característica de adaptabilidad más notable de esta especie a un medioambiente en constante cambio.

Se alimenta de hojas, renuevos y frutos de una variedad de arbustos y de material vegetal de origen leñoso proveniente de árboles y arbustos. Sus hábitos alimentarios son selectivos. Su tracto digestivo se encuentra adaptado a sus hábitos alimentarios con retículo y abomaso más grandes y

proporcionados en relación al tamaño del rumen y el omaso, con glándulas salivales más desarrolladas y mejor adaptadas al consumo de materia vegetal rica en azúcares disueltos, taninos y otros compuestos químicos de las plantas leñosas (Galindo-Leal y Weber, 1998).

Aprenden a seleccionar alimentos específicos con base en sus preferencias, palatabilidad o aporte energético u proteico y la búsqueda de estos alimentos preferidos modifica la dieta constantemente. En general tienen tres picos de actividad de forrajeo más o menos constante durante el día; en la mañana (de 05:00 a 08:00 hrs.) en la tarde (de 17:00 a las 19:00 hrs.) y por la noche y madrugada (de las 22:00 a las 01:00 hrs) (Galindo-Leal y Weber, 1998).

2.6.3 Reproducción

La estación reproductiva del venado cola blanca tiene una duración de alrededor de tres meses. En el norte de México, los cervatillos nacen en agosto y septiembre

Las hembras alcanzan la pubertad generalmente al cumplir un año de edad o un poco menos, durante la época no reproductiva. Sin embargo las venadas requieren alcanzar la siguiente estación reproductiva de enero y febrero para poder aparearse. De esta forma la mayoría de las hembras tienen entre 16 y 18 meses (1.5 años) cuando se aparean por primera vez. El peso promedio a esta edad es de 25 kg (Weber, 1992; Weber y Galindo-Leal, 1992; Weber *et al.*, 1995).

El parto generalmente se realiza en lugares aislados y bien protegidos y una vez que se inicia tiende a ser sumamente rápido. El proceso total normal para cervatillos gemelos toma menos de 20 minutos a una venada adulta. Tiempos mayores de 40 minutos se consideran como partos distócicos. Las hembras primerizas por lo general tienen una cría. Los siguientes partos producen más frecuentemente dos o hasta tres crías si el área es productiva (Weber y Galindo-Leal, 1992).

Cuando nacen los cervatillos tienden a mantenerse ocultos en la vegetación e inactivos durante las primeras tres o cuatro semanas de edad, excepto cuando las madres los visitan para amamantarlos. Los cervatillos de partos gemelares se mantienen separados hasta la cuarta semana de edad (Galindo-Leal y Weber, 1998).

2.6.4 Depredación

Los principales depredadores del venado cola blanca son el humano, el puma,(que depreda principalmente adultos y juveniles), el coyote y el gato montés (que depredan a cervatillos). En el norte de México, los osos negros y las águilas reales también hacen presa ocasional de algún cervatillo o venado juvenil. El venado cola blanca fue la presa básica del casi extinto lobo mexicano (Galindo-Leal y Weber, 1998).

Actualmente, las poblaciones de perros cimarrones o perros de rancho sin control, parecen ejercer un efecto considerable de depredación, en especial de cervatillos, durante la época de nacimientos (Galindo-Leal y Weber, 1998). Muchos parásitos y enfermedades comunes (rabia, brucelosis, estomatitis vesicular y tuberculosis) la mayoría del ganado doméstico pueden afectar al venado cola blanca (Galindo-Leal y Weber, 1998; Weber, 1992).

2.6.5 Longevidad

Se estima que el venado cola blanca puede llegar a vivir de 15 a 20 años en condiciones controladas, pero en condiciones naturales no ocurre así, ya que la dentadura del venado después del séptimo u octavo año de vida, se encuentra tan desgastada (como resultado de la abrasión que se produce al masticar follaje natural) que es posible que muera por inanición o que la falta de una nutrición adecuada los haga presa fácil de los depredadores (Nowak, 1991).

2.6.6 Enfermedades

Una de las enfermedades más comunes es la parasitosis gastrointestinal que en Estados Unidos se presentan tanto a las poblaciones libres como a las cautivas, en tanto que para México no se ha registrado datos de mortalidad por

esta causa. Sin embargo representa un serio problema para animales confinados en Zoológicos y criaderos (Juárez, 1986).

2.6.7 Socialización

A diferencia de las especies del género *Cervus*, esta especie generalmente no forma grandes agrupaciones y la unidad social básica está compuesta por una hembra adulta, su hija y las dos crías de la temporada más reciente. Varias hembras pueden llegar a formar grupos más o menos permanentes dentro de un área determinada. Los machos adultos generalmente son solitarios o forman grupos pequeños, en los que se establece una jerarquía de dominancia, mantenida por despliegues conductuales. Los machos marcan su territorio con sus glándulas faciales y con orina, durante la época de apareamiento. Los machos no tratan de establecer un territorio o dominar a un grupo de hembras. Durante el invierno, pueden agregarse varios animales en áreas favorables. Se han reportado densidades poblacionales de 25 a 50 individuos/km² y ámbitos hogareños individuales de 24.3 a 356.1/ ha, siendo mayores los de los machos (Nowak, 1991).

2.6.8 Migración

Pueden realizar movimientos migratorios estacionales de 10 a 50 km, sobre todo hacia elevaciones menores durante el otoño o hacia lugares con mejores condiciones para su alimentación durante el invierno. Los animales jóvenes se dispersan de su sitio de nacimiento entre 10 y 200 km (Nowak, 1991).

2.6.9 Interacciones

Esta especie puede competir por recursos alimenticios y de espacio, sobre todo con otras especies de venado y en el caso de translocaciones de diferentes subespecies, al hibridizar puede alterar la composición genética o incluso el embrión puede llegar a matar a las hembras si la subespecie representada por el macho es más grande. Esta especie puede competir por recursos alimenticios con otras especies que se alimenten de las mismas plantas.

Pueden llegar a alterar la abundancia y composición de las comunidades vegetales por herbivoría, afectando sobre todo árboles y arbustos.

El venado a su vez es una presa alternativa para depredadores naturales tales como coyotes, pumas y jaguares. Es un portador de enfermedades y parásitos transmisibles a poblaciones de fauna nativa (M. Valdés com. pers. a J. Álvarez-Romero).

2.6.10 Estado de conservación

Esta especie ha sido cazada por muchos años, tanto por su carne y piel, como por deporte. Esto, aparentemente, no ha traído una reducción importante en las poblaciones. Sin embargo, aparentemente en México y Centroamérica, sus poblaciones sí han sido afectadas y han existido múltiples translocaciones y probablemente muchas de las áreas originales ya no representan a las poblaciones originales. Sin embargo, los dos factores que han afectado drásticamente sus poblaciones son la pérdida y fragmentación de hábitat y la cacería indiscriminada (Nowak, 1991).

Aunado a esto, la cacería “deportiva” mal practicada o cacería furtiva, es decir, sin permisos de caza y fuera de temporada, también tiene un impacto en las poblaciones de venados. Los pseudo-cazadores deportivos, utilizan métodos prohibidos como el “lampareo”, arreadas, o disparan desde camionetas en los caminos de terracería. Es una especie que no se encuentra en la NOM-059 como especie en peligro de extinción (Leopold, 1959).

2.6.11 El fotoperiodo y su relación con el venado cola blanca

En los venados, la estacionalidad reproductiva es un mecanismo de adaptación para que los nacimientos de los cervatos coincidan con el periodo más favorable del año, periodo durante el cual, la disponibilidad de alimento aumenta su sobrevivencia y tasa de crecimiento. Así mismo, el fotoperiodo, la alimentación, el clima y los factores sociales de la población, van a influir sobre

el genotipo que será determinado por las respuestas reproductivas (Galindo-Leal y Weber, 1998).

2.7 Características generales del venado cola blanca *Odocoileus virginianus miquihuanensis*

Es una subespecie de tamaño ligeramente superior al *O. v. couesi*, con la región dorsal de color gris oscura con pelo entrecano. Del pecho hasta la quijada, el color ligeramente es más claro, con la frente de tonalidad más oscura. La parte externa de los cuartos traseros presenta una tonalidad gris oscuro, y blanca por su parte interna, las extremidades anteriores tienen el mismo patrón aunque estas son más oscuras. La nariz, las áreas orbitales y los lados del hocico son de color negro, y la parte interna de la cola es de color blanco hasta la punta (Geriach *et al.*, 1994).

Dada su amplia distribución y su gran adaptabilidad, se le puede encontrar tanto en zonas semidesérticas como en vegetación del tipo matorral mediano espinoso, áreas de pastizal, matorral alto espinoso, así como en los bosques de pino encino en la Sierra Madre Oriental (SEDUE, citado por Taméz, 1994).

Su hábitat presenta superficies topográficas relativamente planas en la parte del Altiplano Mexicano cuya altitud varía entre los 1,200 y 1,600 msnm y parte de la Sierra Madre Oriental, cuyas alturas varían entre 1,400 y 2,500 msnm.

La subespecie *miquihuanensis* (*Odocoileus virginianus miquihuanensis*) se distribuye en el centro-sur del Estado de Nuevo León, en los municipios de Dr. Arroyo, Mier y Noriega, Rayones, Galeana, Aramberri, Zaragoza, Hualahuensis, Iturbide, Linares, China, General Terán, Montemorelos y en la parte sureste del Estado de Tamaulipas colindando con el Estado de Nuevo León, cubriendo los municipios de Villagrán, Burgos, Victoria, Llera, Hidalgo, Farías, Ocampo, y Mante. La parte sur del área donde se distribuye esta subespecie; comprende parte de los Estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, y Guanajuato, ocurriendo en esta área un clima de tipo templado, con lluvias en verano (Cw), caracterizado por precipitaciones pluviales medias anuales de 500 a 800mm. (Goldman & Kellogs, 1940; Gerlachet *et al.*, 1994).

2.8 Métodos más utilizados para la estimación de las poblaciones de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)

Existen dos métodos:

a) Los de tipo directo:

Como su nombre lo dice se trata de ver físicamente el individuo y contabilizarlo para poder determinar el sexo y otras características.

b) El tipo indirecto.

Estos métodos involucran la búsqueda de signos dejados por los animales, tales como huellas o excretas, como una forma de estimar la abundancia relativa de la población.

Dentro de los de tipo directo las técnicas que se utilizan son:

2.8.1 Monitoreo aéreo con helicóptero

Esta técnica se ha usado con frecuencia empleando el muestreo desde el helicóptero para obtener información sobre la abundancia relativa de las poblaciones de ungulados. Se utiliza en hábitats abiertos, ya que debe poder observarse a los animales desde lo alto.

El monitoreo consiste en sobrevolar en franjas o transectos previamente establecidos, sobre el área de estudio. Los recorridos se realizan a una altura tal que se pueda obtener buena visibilidad para poder contabilizar a los animales.

2.8.2 Recorridos por transectos con luz artificial

Este es el método comúnmente más utilizado para estimar el tamaño poblacional de mamíferos herbívoros como venados y pecaríes.

El monitoreo consiste en recorridos por transectos previamente establecidos, los recorridos se realizan en un vehículo equipado, a una velocidad constante y tomando datos de animales observados, separando el número de machos, hembras y crías.

2.8.3 Fototrampeo

Recientemente, el uso de fototampas para realizar inventarios y estudios ecológicos en mamíferos se ha incrementado notablemente (Botello et al., 2005; Botello et al., 2006; Hegglin et al., 2004; Heilbrun et al., 2006; Maffei et al., 2005; Massatoshi, 2004; Séquin et al., 2003; Silver et al., 2004; SrbeK-Araujo y García, 2005; Trolle y Kery, 2005; Wallace et al., 2003).

Las fototampas son cámaras fotográficas análogas o digitales, provistas de un sensor infrarrojo que obturan automáticamente al paso de cualquier objeto o cuerpo en movimiento en su intervalo de detección (Botello, 2004; Karant y Nichols, 1998; Wemmer et al., 1996). Las fototampas constituyen herramientas útiles para detectar e identificar especies, monitorear abundancias absolutas y relativas así como los patrones de actividad (Carthew y Slater, 1991; Griffiths y Van Schaik, 1993).

Las fototampas tienen algunas ventajas sobre métodos tradicionales utilizados para efectuar inventarios biológicos; es posible obtener registros de especies con mínima perturbación, los animales no tienen que ser necesariamente capturados y los registros del muestreo pueden cubrir extensas áreas con un mínimo de esfuerzo personal. Asimismo, las fototampas son ideales para detectar especies crípticas y raras que son difíciles de capturar con técnicas tradicionales (Wemmer et al., 1996).

Además, el uso de fototampas es particularmente importante en el estudio de especies amenazadas, vulnerables y en peligro de extinción, en las cuales su captura o colecta está restringida o inclusive prohibida (Sánchez-Cordero et al., 2005; véase NOM-ECOL-059-2001).

2.8.4 Dentro de los de tipo indirecto las técnicas utilizadas son:

Búsqueda de huellas

En esta técnica para facilitar su aplicación se toma a colocar estaciones olfativas con cebos o atrayentes que hacen que el animal acuda al lugar, en el cual previamente se establece una cama o colchón de suelo fino para que se facilite el plasmado de la huella.

Búsqueda de excretas

La búsqueda de excretas se realiza mediante recorridos a pie, en cuadrantes previamente establecidos. Se contabiliza el número de excretas encontradas. Si se conoce la tasa de defecación es posible estimar el número de individuos en el área.

2.9 Selección de los transectos o trayectos

El transecto es una línea de longitud conocida y ubicación exacta desde donde se tomarán los datos y se realizarán las repeticiones, es pues una unidad muestral. Y es de suma importancia la selección de los transectos a recorrer ya que estos definen de una manera determinante si el muestreo es o no representativo del predio que se está evaluando.

Si estos transectos recorren áreas que no son representativas, los resultados obtenidos tampoco serán representativos de la situación real de la población de venados en el área de estudio.

Por lo que Villarreal, (1999) recomienda considerar entre otras cosas:

- 1.- La topografía que recorre el transecto, con respecto a la topografía general del predio.
- 2.- Los tipos de vegetación que recorre el transecto, con respecto a los que son más abundantes y de mayor área de cobertura.

3.-La ubicación y distribución de las fuentes de agua (permanentes y temporales) con respecto al recorrido del transecto y las masas de vegetación predominantes.

Además es importante considerar que la longitud total del transecto define el tamaño del área de muestreo, y entre mayor sea esta área, el muestreo será de mayor confiabilidad y por lo mismo de mayor precisión. (Villarreal, 1990). Una herramienta auxiliar en la zonificación es el uso de programas en computadora como los sistemas de información geográfica (GIS) que ayudan a trazar los límites de las áreas de estudio y a trazar los transectos con ayuda de un sistema de posicionamiento global (GPS).

2.10 Concepto de UMA'S

Las Unidades de manejo para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.

Son considerados como UMAs, los criaderos intensivos y extensivos, zoológicos, viveros y jardines botánicos, ya que de estas unidades se reproducen y propagan ejemplares de flora, fauna y hongos silvestres; y se generan productos y subproductos destinados a los diversos tipos de aprovechamiento.

Las UMAs pueden establecerse en pequeñas o extensas propiedades que pueden ser ejidales, comunales, federales, estatales, municipales o privadas, sin importar el régimen de tenencia de la tierra. (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, 2008).

2.10.1 Modalidades de UMAS existentes: Intensivas y Extensivas

- Unidades sujetas a manejo intensivo. En ellas se promueve la reproducción de ejemplares de especies nativas o exóticas, mediante manipulación directa y manejo zootécnico, bajo condiciones de estricto confinamiento.

Entre sus objetivos están la investigación, conservación, exhibición y comercialización, por lo que incluye a los aviarios, herpetarios, zoológicos, criaderos de mamíferos, bioterios y viveros, entre otros.

- Unidades sujetas a manejo extensivo en vida libre. Operan mediante técnicas de conservación y manejo de especies que se desarrollen en condiciones naturales; considerando los aspectos biológicos, sociales y culturales vinculados a los ecosistemas y a sus componentes. (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, 2008).

2.11 Trabajos a fines

Villareal *et al.* (2006) menciona que en otras áreas de México con bosque tropical, estimaron densidades poblacionales de venado cola blanca mexicano (*O. v. mexicanus*), y Mandujano (1993) en selva baja caducifolia estimó densidades poblacionales de venado cola blanca sinaloense (*O. v. sinaloae*), ambos autores utilizaron métodos indirectos similares a los empleados en el presente trabajo, así como los datos de Gallina (1994) confirman la validez del método indirecto junto con los informes en estudios realizados en varios predios de Nuevo León, México.

Galindo-Leal (1992, 1993), Galindo-Leal *et al.* (1993, 1995) y Mandujano y Gallina (1993), señalan que los venados cola blanca pueden llegar a alcanzar densidades poblacionales de hasta 40 individuos por kilómetro cuadrado. Esas densidades sólo se han registrado en lugares muy productivos y sin depredadores. En general las densidades son de menos de 15 individuos/ km².

Por su parte C. Beltrán *et al.* (2010) menciona que en el Ejido Amanalco, Estado de México estimaron una densidad poblacional de 1 venado por cada 2 hectáreas.

Villarreal *et al.* (2006) encontraron que en la Mixteca Poblana el venado cola blanca mexicano (*O. v. mexicanus*), presentó una densidad de 37 a 45 hectáreas por venado.

López *et al.* (2007) en su trabajo sobre evaluación poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical seco de la Mixteca Poblana, estimaron la

densidad poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) y caracterizaron el hábitat de bosque tropical seco en cuatro localidades. En cada localidad establecieron cinco transectos para el conteo de grupos fecales en el periodo de marzo de 2000 a marzo de 2001. Se aplicó un análisis de componentes principales para describir el hábitat y su asociación con la densidad de venados. Los resultados indican que la densidad de venados varió notablemente entre las localidades, transectos y meses de muestreo. La densidad promedio fue de 1.80.01 venados km².

Las localidades de Mitepec y el Salado tuvieron densidades más altas (3.2 a 3.4 venados km²), mientras que en Huachinantla y Jolalpan fueron más bajas (0.1 a 0.5 venados km²). La densidad estuvo asociada con la altitud, cobertura térmica y de protección del sotobosque. Estas condiciones variaron entre las localidades lo que podría explicar la diferencia en la densidad de venados.

Villarreal *et al.* (2001) estimaron la densidad poblacional del venado cola blanca de la subespecie "*mexicanus*" en dos UMAs (Unidades de Manejo para la Conservación de la vida Silvestre) de la comunidad de Santa Cruz Nuevo, Municipio de Totoltepec de Guerrero, en la Mixteca Poblana, México; comunidad que presenta las características generales de topografía, clima y tipos de vegetación (bosque tropical caducifolio y matorrales xerófilos) de la región.

La metodología usada fue el conteo indirecto de grupos de excretas fecales, en Transectos de 500 m de longitud por seis m de ancho (3000 m²). La distribución de la especie dentro de la comunidad fue de 4,995.85 ha; la densidad poblacional para la UMA Ejidal fue de 1 venado por 45.45 ha y en la UMA de Bienes Comunes de 1 venado por 37.45 ha.

III.MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción del área de estudio

La localidad de Buñuelos está situada al sureste del Municipio de Saltillo (en el Estado de Coahuila de Zaragoza). Cuenta con 234 habitantes. Colinda al norte con el Ejido Agua Nueva, al sur con el Ejido Gómez Farías, al este con el Ejido Los Colonias y al oeste con el Ejido Tinajuelas.

Se ubica entre los 25° 03' 56.59" de latitud norte, y los 101°11' 18.76" de longitud oeste, se encuentra a 1995 msnm.

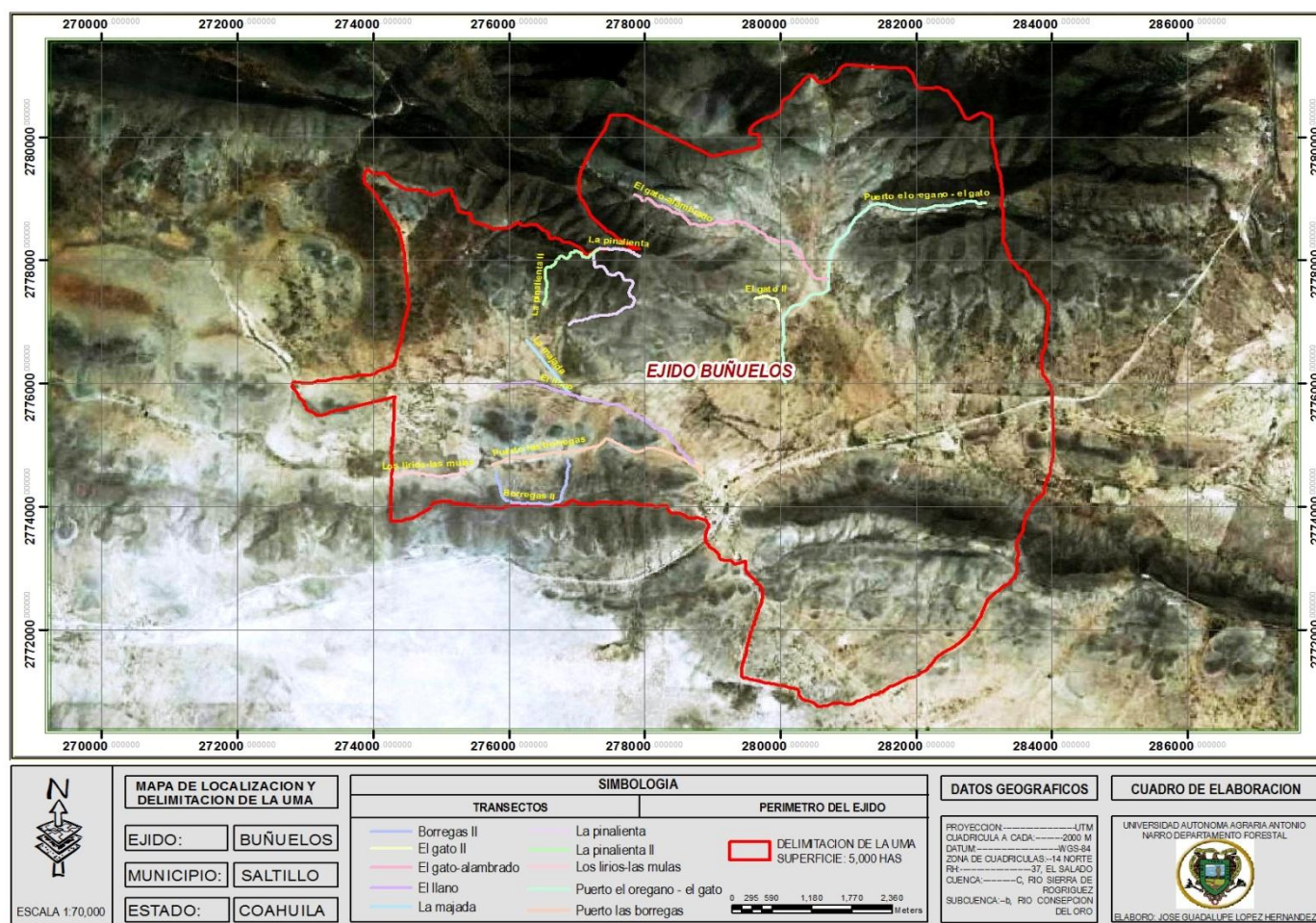


Figura 2. Mapa que nos muestra la delimitación de la UMA y el recorrido de los transectos realizados en la investigación.

3.2 Estratigrafía

El área data del Mesozoico y Cenozoico (COTECOCA, 1979). En la parte norte cruza un brazo de la Sierra Leona, al sur hay levantamientos de las sierras "Los Ángeles" y El Cercado, ambas constituídas principalmente por rocas sedimentarias, calizas, conglomerados, predominando aluviones en los valles con profundidad de 2 a 15 cm (INEGI, 1981)

3.3 Clima

Se presentan dos tipos de climas: BW hw"(e), que corresponde al tipo seco, de seco a desértico, semicálido con inviernos frescos y temperatura media anual de 18 a 22 °C, régimen de lluvia en verano, con promedio anual de 350 mm, en la parte occidental; el segundo, BS0 kW"(e) corresponde al tipo seco, de seco a estepario, templado con verano cálido, temperatura media anual de 12 a 18 °C. (INEGI, 1981; Cavazos, 1984; García, 1986)

3.4 Hidrología

No existen corrientes fluviales visibles, sólo una represa defunción temporal usada como abrevadero. Las corrientes subterráneas se canalizan con pozos que distribuyen agua a los abrevaderos y tuberías que se ubican en todo el Ejido.

3.5 Vegetación

La vegetación está compuesta principalmente por pastizales nativos mezclados con: pastizal mediano abierto, pastizal amacollado, matorral rosetófilo, matorral esclerófilo, izotal y una pequeña porción de bosque de pino-encino; la vegetación dominantes es el pastizal mediano abierto. Siendo las principales especies las que se mencionan en el Cuadro 1.

3.6 Uso del suelo

La mayor parte del área del Ejido se utiliza para la ganadería semi-extensiva, con la finalidad de producción de ganado de pie de cría; siendo pocos los sitios destinados para la agricultura, mediante la cual se produce forraje complementario en la dieta del ganado; el resto queda restringido al pastoreo.

3.7 Descripción del equipo utilizado

a) Torrete de observación

Un componente esencial del equipo utilizado, lo constituye la torreta de observación o “blind” movible para ser utilizado en caja o plataforma de una camioneta pick up, o camioncito en el cual se efectuaran los recorridos.

En nuestro caso se utilizó una torreta cuyo diseño y manufactura esta realizado por el MVZ. Sánchez López y que consta de una estructura metálica que en su parte superior mide 1.65m de largo por 1.50m de ancho; su altura total es de 2.15m y su plataforma está colocada a 1.25m del suelo. Su base que consiste en dos largueros en que se asienta se reduce a 1.23m de ancho.

Su peso total es de 80 kg. Lo que nos permite maniobrarla (subirla o bajarla del vehículo) al menos con dos personas.

b) Reflectores de alta potencia (spotlights) de 12 volts.

El equipo de iluminación consistió de 2 spotlights de 1, 000,000 de candelas c/u conectadas directamente a la batería del vehículo su potencia es suficiente para distinguir a los animales hasta unos 100 m de distancia y poder ver el reflejo de sus ojos a más de 300 m de distancia.

c) Binoculares medianos

Por la comodidad se usaron binoculares de 10 x 42 para la observación más a detalle de los animales a largas distancias 100 m, sin tener muchas dificultades.

d) Geoposicionador geográfico (GPS)

Para la fijación de las coordenadas geográficas se utilizó un GPS megallan 315; que se usó al inicio y termino de los recorridos, para tener puntos exactos de donde nos encontramos, además de trazar las rutas.

e) Lámpara manual de pilas

Nos fué de mucha utilidad; ya que con ella se iluminó la libreta para hacer anotaciones al hacer el recorrido o bien para la búsqueda de instrumentos en caso de necesitarlo. Además fué una forma de ahorrar energía y para no desviar los reflectores de su objetivo.



Figura 3. Muestra de los materiales y equipos que nos fueron útiles durante la investigación incluyendo la camioneta y la torreta.

Metodología

Para conocer el número de individuos de una especie es necesario contarlos; sin embargo, el conteo de animales silvestre no es fácil; su constante movimiento y su carácter tímido en un medio natural hacen difícil su observación y reconocimiento (Escrura 1981).

La técnica de monitoreo que se utilizó fué el muestreo de tipo directo; el cual se basa en el conteo físico de los animales; mediante recorridos de transectos con lampareo nocturno con apoyo de luz artificial (Santos del Prado 1998). Además de transectos nocturnos se hicieron recorridos por el día empleando la técnica de arreo de individuos.

Se establecieron transectos de franjas que consisten en establecer por lo menos una línea de recorrido con un largo conocido, dentro del área donde interese conocer el tamaño de la población. En el transecto de franjas se debe establecer desde el inicio del muestreo el ancho del transecto y en este sentido, puede considerarse como un cuadrante muy largo o muy angosto. Además, solo se deben contar los individuos que están dentro de los límites del transecto (Mandujano *et al* 1993).

Para estos recorridos se utilizó un vehículo equipado con torreta; misma que iba montada sobre el vehículo esto para obtener mayor altura sobre la superficie del suelo y así, tener una mejor visión del área a estudiar. Sobre la torreta se instalaron los dos reflectores colocados ambos en cada lado de la torreta, esto para tener iluminación en ambos lados de la camioneta. Para el manejo de estos instrumentos se necesitó de dos personas.

De la misma manera se dió uso a dos binoculares con alcance de hasta 300 metros, que fueron utilizados por dos personas ambas en cada lado de la torreta. Mismas personas serán las encargadas de proporcionar la información al anotador; este encargado de llevar el registro de los individuos observados, apoyándose de la lámpara de mano para no cometer errores al anotar la información recabada durante la investigación o transecto; siendo este mismo el manejador del Sistema de Geoposicionamiento Global (GPS), para ir marcando los puntos donde nos encontremos. Durante la investigación en campo, para la determinación del genero de los venados (hembra o macho), se tomaron en cuenta el criterio de las astas, además del color de ojos (en hembras el color de ojos se reflejan verdes y en machos de color azul), (Galindo-Leal y Weber, 1998).

3.8 Procedimiento en campo

Para la realización del trabajo en campo se tomaron muchos aspectos importantes para la buena realización de la investigación y obtener resultados eficientes. Como primer aspecto a considerar fue el de revisar el calendario lunar para evitar coincidir con las fases más luminosas de la luna, de la misma manera con anterioridad se expidió un documento en las oficinas de la PROFEPA, para que se nos autorizará monitorear en periodos cuando la temporada de cacería está cerrada. Una vez teniendo los aspectos anteriores a nuestro favor se procedió a ir a campo y se fijaron los transectos.

Para la fijación de los transectos se contó con el apoyo del Sr. Alejandro Rivera (cazador de la UMA) y del Sr. José Ángel Charles Salinas (representante de la UMA). Debido al conocimiento que tienen por las visitas constantes a nuestra área de estudio fueron quienes nos proporcionaron información sobre los caminos transitables, así como también los lugares más concurridos por nuestra especie de interés para tener una información más completa.

3.8.1 Monitoreo

Salidas a campo

Para generar la información de ésta investigación se realizaron cuatro salidas a campo. Cabe mencionar que en cada salida a campo se realizaron recorridos a pie (diurnos), esto se hizo por falta de brechas transitables para nuestro vehículo de apoyo.



Figura 4. Recorrido a pie de sierra “La Pinalienta”.

La primera salida para llevar a cabo el primer monitoreo se realizó el día 14 y 15 de julio del 2012, una vez teniendo listo el material para la evaluación, mismos que se mencionan con anterioridad en el apartado de materiales y métodos, con ayuda de los guías antes mencionados se tenía elegida la ruta a seguir. En esta salida se realizaron 4 transectos, los kilómetros recorridos en total fueron de 46 Km, el kilometraje total se obtuvo sumando los kilómetros recorridos de cada transecto tomando en cuenta la hora de inicio del recorrido y la hora de término con relación a la velocidad constante del vehículo. En esta salida se observaron 3 individuos de interés, de los cuales se avistaron una hembra y un macho, tomando el criterio del tercero como indefinido.



Figura 5. Recorrido de transectos a pie (nocturno), sierra “Puerto las borregas”, apoyándonos de una batería de carro para energía de la lámpara.

La segunda salida a campo se realizó los días 8 y 9 de marzo del 2013, en esta evaluación se realizaron tres transectos los kilómetros recorridos en total fueron de 39.5 km, de igual manera se tomó como referencia, para tomar el

kilometraje total entre la hora de inicio de los transectos y la hora de termino del recorrido. En esta salida solo se observó un individuo de interés que fue por sus características un macho. Es importante resaltar que en esta salida de campo se observaron dos pumas, esto se determinó según la zona geográfica en que se observaron; además se definió que era la hembra y el macho. Lamentablemente por la lejanía de los pumas no se alcanzaron a tomar fotos para tener como evidencia; pero se tiene en los registros de hoja de campo. Como dato complementario en el recorrido que se hizo en el día no se tuvo éxito, de lo cual no se observó ningún ejemplar de venado cola blanca.



Figura 6. Recorrido diurno, en sierra “Puerto las borregas”, Ejido Buñuelos.



Figura 7. Recorrido nocturno correspondiente a la segunda evaluación.

La tercera salida a campo se realizó los días 15 y 16 de marzo del 2013. En esta salida los kilómetros recorridos en total fue de 35.1 kilómetros. Para hacer los recorridos en esta salida se contó con el apoyo de dos adolescentes del ejido, quienes se ofrecieron a ayudarnos para fijar los transectos, se recorrieron los parajes conocidos en el ejido como “El Gato”, “La Playa”, “La Mula” y finalmente “Los lirios”. Como resultado de esta salida se avistaron 4 ejemplares de venado cola blanca de los cuales se identificaron dos hembras y dos machos; mismos que se observaron en el paraje conocido como “Los Lirios”.



Figura 8. Recorrido (diurno) del transecto “Sierra del orégano”.



Figura 9. Vegetación afectada por incendio en la sierra “Puerto de las borregas”



Figura 10. Fin de recorrido tercera evaluación, en camioneta equipada y evaluadores. Sierra “El Gato”.

La última y cuarta salida se realizó los días 12 y 13 de abril del 2013, en la cual se realizaron 3 transectos con su correspondiente kilometraje. El kilometraje total recorrido fue de 29.8. El procedimiento para calcular el kilometraje fue el mismo que en las salidas anteriores. En esta salida se obtuvo como resultado; en el primer transecto en el segundo transecto lamentablemente no se tuvo ningún ejemplar, mientras que en el tercer y último transecto de esta salida se observaron 4 ejemplares de los cuales tres se identificaron como hembras y uno como macho.



Figura 11. Final del transecto número dos por cerca divisoria, en la cuarta salida a campo.



Figura 12. Toma de datos antes de empezar el recorrido para tener una referencia del punto inicial.

Cuadro 1. Especies representativas de la vegetación del Ejido Buñuelos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lechuguilla	<i>Agave lechuguilla</i>
Nopal cegador	<i>Opuntia microdasys</i>
Nopal forrajero	<i>Opuntia rastrera</i>
Biznaga colorada	<i>Ferocactus stainesii</i>
Biznaga burra	<i>Echinocactus platyacanthus</i>
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>
Guajillo	<i>Acacia berlandieri</i>
Oreganillo	<i>Lantana Sp.</i>
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>
Palma samandoca	<i>Yucca carnerosana</i>
Tasajillo	<i>Opuntia leptocaulis</i>
Hojasén	<i>Flouencia cernua</i>
Candelilla	<i>Euphorbia antisiphilytica</i>
Sotol	<i>Dasyllirion cedrosanum</i>
Palma china	<i>Yucca filifera</i>
Coyonoxtle	<i>Opuntia imbricata</i>
Albarda	<i>Fouqueria splendens</i>
Gatuño	<i>Mimosa spp.</i>
Espadín	<i>Agave striata</i>
Chaparro prieto	<i>Acacia ridigula</i>
Cactáceas	



Figura 13. Vegetación representativa del Ejido Buñuelos.

3.9 Resultados y Discusión

Cuadro 2. Tabla donde se muestra el resumen de la información obtenida en campo.

Número de salidas a campo	Individuos observados	M	H	C	I	Transectos (Km) Recorridos	Sup. Total de la UMA (ha)
SALIDA NO. 1	3	1	1		1	46	5000
SALIDA NO 2	1	1				39.2	5000
SALIDA NO 3	4	2	2			35.1	5000
SALIDA NO. 4	4	1	3			29.8	5000
SUBTOTAL	12	5	6		1	150.1	5000
TOTAL					13		

Nombre de los observadores: José Guadalupe López Hernández y José Javier Roblero Morales

DONDE: M = Macho (s) H = Hembra (s) C = Cervatillo (s)

I = Indefinido (s)

Nota: La superficie total del Ejido es de 6670.0 has, en la presente investigación se tomaron únicamente 5000 has, debido a que el resto las 1670 has, son intransitables y no hay brechas para realizar los recorridos.

Resultados de la estimación poblacional por salida a campo

Para estimar la densidad de la población se usó la siguiente fórmula:

$$D_p = \frac{\text{Número de individuos}}{\text{Unidad de superficie}} \quad (\text{Sánchez y Vázquez – Domínguez, 1999})$$

Salida a campo No. 1

DATOS:

Superficie (ha): 5,000

Longitud del transecto (km): 46.00

Ancho del transecto (m): 200

Animales observados durante la salida: 3 vcb

Resultados:

La superficie total muestreada

$$46000\text{m} \times 200\text{m} / 10000\text{m}^2 = 920 \text{ ha}$$

La densidad media poblacional (estimada) que se encontró para esta primera salida fue de 1 venado /306.66 ha, equivalente a 0.32 venados /km².

Salida a campo No.2

DATOS

Superficie (ha): 5,000

Longitud del transecto (km): 39.2

Ancho del transecto (m): 200

Animales observados durante la salida: 1 vcb

RESULTADOS

Superficie total muestreada durante esta salida fue de 39200m x 200m/10000m² = 784 ha

La densidad media poblacional (estimada) para esta salida fue de 1 venado / 784 ha, equivalente a 0.12 venados / km²

Salida a campo No. 3

DATOS

Superficie (ha): 5,000

Longitud del transecto (km): 35.1

Ancho del transecto (m): 200

Animales observados durante la salida: 4 vcb

La superficie muestreada para esta salida fue de $35100\text{m} \times 200\text{m} / 10000\text{m}^2 = 702 \text{ ha}$.

La densidad media poblacional (estimada) para esta salida fue de 1 venado / 175.5 ha, equivalente a $0.14 \text{ venados} / \text{km}^2$

Salida a campo No. 4

DATOS

Superficie (ha): 5,000

Longitud del transecto (km): 29.8

Ancho del transecto (m): 200

Animales observados durante la salida: 4 vcb

La superficie muestreada para esta salida fue de $29800\text{m} \times 200\text{m} / 10000\text{m}^2 = 596 \text{ ha}$

La densidad media poblacional (estimada) para esta salida fue de 1 venado / 149 ha, equivalente a $0.16 \text{ venados} / \text{km}^2$

Estimación de la densidad total (4 salidas)

Longitud total de los transectos: 150.1 km

Ancho del transecto: 200

Animales observados durante todas las salidas: 12 venados

RESULTADOS FINALES

Superficie total muestreada del Ejido Buñuelos

$150100\text{m} \times 200\text{m} / 10000\text{m}^2 = \mathbf{3,002 \text{ ha}}$

El total de la densidad media poblacional muestreada para el ejido buñuelos es de **1 venado/ 250.2 ha, equivalente a 0.4 venados/ km².**

La relación macho / hembra para el ejido es de 1: 1.2 (un macho por cada 1.2 hembras) dado que tuvimos un total de 6 hembras y 5 machos.

Cuadro 3. Resultados de densidad poblacional estimada

No.salida	Transectos de muestreo (km ²)	Tamaño de la muestra (ha)	Venados observados	Dp. Media estimada (Vcb/ha)	Sup. Total del ejido	% de la superficie muestreada (%)
Salida 01	46	920	3	1/306.66	5000	18.40
Salida 02	39.2	784	1	1/784	5000	15.68
Salida 03	35.1	702	4	1/175.5	5000	14.04
Salida 04	29.8	596	4	1/149	5000	11.92
TOTAL	150.1	3,002	12	1/250.2	5000	60.04

Cuadro 4. Estructura poblacional muestreada

Salida	Superficie total (ha)	Tamaño de la Muestra (ha)	Venados observados				Estructura Poblacional (M/H)
			M	H	C	I	
Salida No.1		920	1	1		1	1:1
Salida No. 2		784	1				1:0
Salida No. 3		702	2	2			1:1
Salida No. 4		596	1	3			1:3
total	5000	3,002	5	6	0	1	1:1.2

V CONCLUSIÓN

Es importante mencionar que no se hicieron estudios sobre abundancia, preferencias y distribución de hábitat, además de que no se realizaron comparaciones estadísticas, ya que los datos no lo permitieron por ser escasos. Es indispensable aclarar que desde que se estableció la UMA y se estableció, este es el primer estudio para saber cómo sigue la estructura de la población.

La población de venado cola blanca *Odocoileus virginianus miquihuanensis*, en la UMA Ejido Buñuelos es inadecuada. Se concluye esto debido a comparaciones que se han hecho con otras UMA'S en la región del norte de México.

Por lo tanto de acuerdo a los datos obtenidos en campo de esta investigación se acepta la hipótesis alterna.

Las causas más probables de la baja densidad de población de venados en la UMA Ejido Buñuelos son en el siguiente orden:

- A) Condiciones adversas al hábitat, alimento, cobertura, refugio y depredación.
- B) Condiciones climáticas adversas (sequías, heladas, etc.), mismas que tienen su importancia en el desarrollo de la especie de importancia, ya que por las razones mencionadas, alimento, cobertura y los abrevaderos son escasos y en temporadas del año son nulos, es decir los abrevaderos están totalmente secos como el caso de este ejido.
- C) Presión antropogénica: en esta UMA se practica la cacería incontrolada afirmada por los mismo ejidatarios misma que nos lleva a una sobreexplotación de los ejemplares y alteración del hábitat, además de la ganadería que se lleva a cabo en lugares decretados como hábitat para el venado cola blanca, explotación de especies (maderables y no maderables), establecimiento de viviendas

alejadas de la zona urbana, esto trae como consecuencia una invasión de territorialidad por parte del hombre, acción que trae como consecuencias que los ejemplares a estudiar se encuentren en las partes más altas de la región, por ende al hacer estudios similares a este siempre se tendrá sesgo, así, que aunque exista más población de la estimada no se podrán tomar datos de los mismos debido a la alteración del hábitat silvestre.

Para tener una mejor percepción de cómo afecta la presión antropogénica el estado actual de la población de venado cola blanca en la UMA Ejido Buñuelos, se enlistan las siguientes causas:

- 1) De manera ilícita se practica la cacería incontrolada o furtiva (lampareo), ésta es practicada tanto por personas ajenas al ejido así, como también por personas mismas del ejido, haciendo caso omiso a las temporadas de cacería emitidas por las autoridades federales, así como reglamentos, llevando a cabo de esta manera la cacería de hembras y crías, afectando gravemente la reproducción de la especie.
- 2) Poca organización por parte del ejido, situación que muestra un desinterés por la conservación de la especie, respecto al cuidado y manejo de sus recursos en este caso cinegético y de la fauna en general. Situación que hace notar que los representantes de la UMA (Ejido) no dan a conocer la importancia cinegéticamente y económica que esta especie le puede generar a los beneficiarios de los terrenos considerados dentro del área de interés.

Falta de vigilancia en los alrededores del ejido, al menos en la temporadas de parición de crías, para evitar mortalidad y propiciar el desarrollo y abundancia de la especie.

- 3) Urbanización, esta es otra de las causas por las cuales la población de la especie en investigación se ve afectada, debido a que existen familias establecidas a las faldas de las sierras, muy alejadas de las zona urbana del ejido, provocando así un desplazamiento de la fauna silvestre en general en especial de la especie de interés, encontrándose estos en las partes más altas de las sierras.
- 4) Pastoreo, existe una alta densidad de ganado bovino, (chivas y cabras) siendo estas quienes más afectan de manera que deterioran la vegetación, destruyen el hábitat, hacen competencia principalmente por alimento y agua a los venados. Cabe mencionar que estas son pastoreadas hasta en las partes más altas del ejido, desplazando más aun el habitar natural de la especie de interés.
- 5) Disturbios principalmente incendios mismos que son provocados accidentalmente por los pastores, en áreas donde se han tenido avistamiento de venados cola blanca, afectando gravemente el desarrollo de la especie, reduciendo así alimento, refugio y espacio, principalmente.

Como dato obtenido durante la evaluación en campo, con ayuda de los guías y su experiencia; se concluyó que otra manera de saber cuándo un venado es hembra o macho es que al poner la luz a los ojos de los venados, los machos tienden a desplazarse de manera que al quitarles luz y enfocarlos de nuevo ya no se encuentren en el lugar de avistamiento, caso contrario de las hembras, estas al ponerles la luz permanecen en su mismo lugar.

VI RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar más estudios para incrementar la base de datos e información sobre las condiciones del venado cola blanca, tales como: condiciones del hábitat, depredadores de la especie, abundancia, dinámica poblacional, capacidad de carga, entre otras.

También sería adecuado hacer investigaciones en todos los meses del año, pero principalmente en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre, con el objetivo de poder determinar de manera más precisa la estructura poblacional.

Promover el establecimiento de proyectos productivos en base al manejo sustentable de la especie, por medio del prestador de servicio técnico, por ejemplo bajar proyectos que otorgan las dependencias de Gobierno, como son reforestación con especies nativas y establecerlos en las partes más deterioradas por los disturbios.

Promover la integración y/o adecuación del esquema de UMA's, además dar a conocer de manera general a los ejidatarios la importancia cinegética de la especie, y una vez mejor organizados que reciban asistencia técnica y capacitación, para el mejor manejo de sus recursos naturales y de esta manera acercarse poco a poco a la sustentabilidad.

En lo que respecta a recomendaciones sobre vigilancia, es principalmente incrementar por parte de las autoridades en áreas de la UMA, en temas como:

Cacería inadecuada formar faenas o brigadas encargadas de vigilar principalmente las vías de acceso a la UMA o áreas transitables dentro de la misma, además de recibir cursos de concientización sobre la biología de la especie, la importancia de su reproducción en un hábitat silvestre y sin perturbaciones.

Establecer áreas limitadas para el pastoreo en conjunto con los dueños de animales y proporcionar una rotación de áreas, esto para evitar el deterioro del hábitat dentro de la UMA Ejido Buñuelos, e impactar levemente una sola área.

Así, como también la supervisión de la extracción de los recursos no maderables, como lechuguilla y candelilla; en áreas ya explotadas y promover de la misma manera la rotación de áreas de extracción y evitar la sobre explotación, ya que esto puede traer problemas en el suelo, como la erosión.

Finalmente en acuerdo con las autoridades del ejido, buscar la manera de hacer una reubicación de las familias que viven alejadamente de la zona urbana, y convencerles a que mismas familias se acerquen a vivir al ejido, dejando así la libertad de dinámica para las especies de fauna silvestre de la UMA.

La importancia de hacer estas acciones radica en que se evitaría la migración de sus ejemplares a los ejidos o ranchos vecinos, esto dejaría de afectar al hacer estudios de población y otros, ya que se tendría una información más completa y real de la especie y que a los únicos beneficiados serían los ejidatarios económicamente hablando y mejorando sus egresos cada vez más.

VII. LITERATURA CITADA

- Álvarez R., J. y Medellín R., A. 2005. *Odocoileus virginianus*. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. México DF.
- Aranda Sánchez, J., M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto de Ecología AC. Xalapa Veracruz México.
- Arceo G., S. Mandujano, L. Pérez-Jiménez y S. Gallina. 1998. Hábitos alimentarios del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. VI Simposio sobre venados en México. UNAM, Xalapa Ver. México.
- Beltrán V., C. Y; A. D. Díaz V. 2010. Estimación poblacional de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Redalyc. Estado de México. México.
- Botello F., G. Monroy., P. Illoldi R., I. Trujillo B. y V. Sánchez C. 2007. Sistematización de imágenes obtenidas por fototrampeo: una propuesta de ficha. Revista Mexicana de Biodiversidad 78: 207- 210. Mexico DF.
- Ceballos, G., 1995. Vertebrated iversity, ecology and conservation in neotropical dryforests. In: Bullock, S.H., Mooney, H.A., Medina, E. (Eds.), Seasonally Dry Tropical Forests. Cambridge University.

- Díaz, D. P. 1996. Estrategia para la conservación, manejo y aprovechamiento de las subespecies de venado cola blanca en base a sus poblaciones confinadas a unidades de producción. Memorias del V Simposio sobre venados en México. Universidad Nacional Autónoma de México, FMVZ. Quintana Roo, México.
- Ezcurra E. y S. Gallina.1981. Deer biology and population dynamics of white-tailed deer in Northwestern México in: Deer biology, habitat requirements and management in western North America. Instituto de Ecología AC., Xalapa Ver. México.
- Galindo-Leal, C., y M. Weber.1994. Translocation of deer subspecies: reproductive implications. *Wildlife Society Bulletin* 22:217-120.
- Galindo Leal, C., A. Morales y M. Weber.1995. Utilización de hábitat, abundancia y dispersión del venado de Coues: un experimento seminatural. Pp. 315-332, en: (Vaughan, C. y M. Rodríguez, eds.). *Ecología y Manejo del Venado Cola Blanca en México y Costa Rica*. Editorial de la Universidad Nacional, Heredia Costa Rica.
- Galindo-Leal, C. y Weber, M. 1998. El venado en la sierra madre occidental. *Ecología, Manejo y conservación*. México. ED. CONABIO.
- Hall, R. 1981. *The mammals of North America*, Vol. I. John Wiley&Sons. I. Nueva York.

Juárez, B. J. C. 1986. Deficiencias nutricionales del venado cola blanca en cautiverio I Simposio sobre el venado en México. Memorias FMVZ UNAM AZARM. México.

Kobelkowsky S. R., J. Palacio N., F. Clemente S., G. D. Mendoza M., J.G. Herrera H. y J. Gallegos S. 2000. Calidad del Hábitat y Estado Poblacional del Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*, Hays) en Ranchos Cinegéticos de la Sierra Fría, Aguascalientes. Colegio de Postgraduados. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente: 125-130, 2000.

López Téllez, M., S. Mandujano y G. Yánes. 2007. Evaluación Poblacional Del Venado Cola Blanca en un bosque tropical seco de la mixteca poblana. Acta Zoológica Mexicana 23(3):1-16

Mandujano, S.1992. Estimaciones de la densidad poblacional del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de Jalisco. Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México DF.

Mandujano, S. y S. Gallina. 1993. Densidad del venado cola blanca basada en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco. Acta Zoológica Mexicana 56: 1-37. Jalisco, México.

Mandujano, S. y S. Gallina 1995. Comparison of deer censusing methods in a tropical dry forest. Wild life Society Bulletin 23: 180-186.

Mandujano Rodríguez S. 1999. Ecología del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. Tesis de Doctor en Ciencias (Biología). Universidad Autónoma de México (UNAM). México DF.

Mandujano y Gallina, 2005. Dinámica poblacional del venado cola blanca *Odocoileus virginianus* en un bosque tropical seco, CAP. 29:317-330. En: Sánchez Cordero V. y Medellín R.A. (Eds.) contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa, 500 p. Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM, México 2005.

Nowak, R.M. 1991. Walker's mammals of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland, EUA.

Ramírez, L. G. R. 2004, Nutrición del venado cola blanca. Universidad autónoma de Nuevo León. Monterrey N. L. México.

Safari club international. 2000. Record book of Trophy animals, p586-588, SCI Tucson Arizona USA.

Sánchez-Rojas, G., S. Gallina y S. Mandujano. 1997. Áreas de actividad y uso del hábitat de dos venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de la costa Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie).

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos. 2008. ¿Qué es una UMA?. <http://www.sedarh.gob.mx/vidasilvestre/uma.php>.

- Téllez, R. R. E. 1996. El venado en las culturas Prístinas Mesoamericanas. Memorias del V Simposio sobre venados en México. Universidad Autónoma de México, FMVZ. Quintana Roo, México
- Vázquez, G. S. 1989. Determinación de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) comparando tres técnicas de muestreo en villa hidalgo Coahuila. Tesis profesional. UAAAN. Saltillo, México.
- Villarreal, J. 1990. Muestreo de poblaciones silvestres de venado cola blanca. Método: conteo físico nocturno con auxilio de luz artificial, revista DUMAC 12: 17-24. México.
- Villarreal González J., G.1999. Venado cola blanca, manejo y aprovechamiento cinegético. Unión Ganadera Regional de Nuevo León (UGRNL). Monterrey Nuevo León, México.
- Villarreal EB O. A.; Guevara V. R.; Franco G. F. J. Castillo Correo J. C.; Cortes M. I.; Campos A. L. E.; Rodríguez C. J. C.; Guevara V. G. 2007. Estimación de la densidad poblacional del venado cola blanca, en la región de la mixteca poblana. XXX congreso nacional de buiatría, México. México, DF.
- Weber, M., y C. Galindo-Leal.1992. Distocia en venado cola blanca: Informe de un caso reincidente. Veterinaria México 23:79-81. México, DF.

